

пилмирилат [3, 4]. Для проведения синтеза выбраны образцы МЭ, состав которых приведен на рис. 1. Их гидродинамический размер по данным метода динамического рассеяния света варьировался от 4 до 10 нм.

Получены водорастворимые квантовые точки CdSe, обладающие эффективной люминесценцией. Методом УФ спектроскопии определен их размер. Показано, что применение микроэмульсионного способа позволяет получить квантовые точки меньшего размера (1,6–1,8 нм) по сравнению с коллоидным синтезом (2 нм).

Выявлено влияние степени гидратации W , равной отношению молярной концентрации воды к ПАВ, на размер полученных наночастиц CdSe. Показано, что при W от 3 до 10 диаметр МЭ изменяется незначительно, вследствие чего квантовые точки имеют мономодальный размер

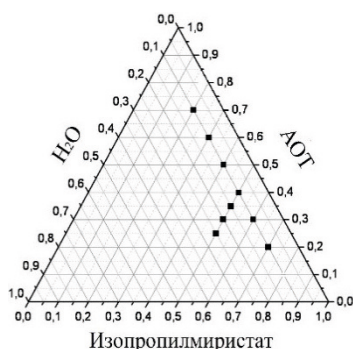


Рис. 1. Состав микроэмульсий для синтеза наночастиц

частиц 1,6 нм. При W больше 12, наблюдается практически линейное увеличение размера наночастиц с ростом диаметра водного пула МЭ (рис. 2).

Результаты подтверждены методом динамического рассеяния света. Показано, что диаметр МЭ практически не изменяется после синтеза, и распределение по размерам сохраняется также мономодальным.

Таким образом, МЭ вода/АОТ/изопропилмирилат можно использовать как микрореакторы для получения наночастиц, а варьируя их состав возможно синтезировать квантовые точки заданного размера.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-03-00187_А.

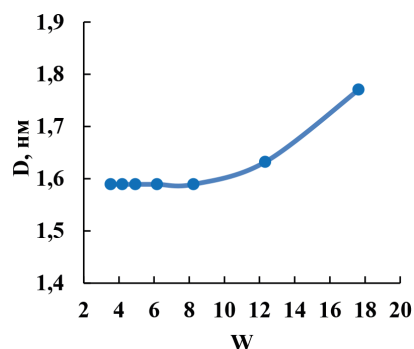


Рис. 2. График зависимости размера квантовых точек CdSe от степени гидратации микроэмульсий

Список литературы

1. Lemke K., Koetz J. // *Journal of nanomaterials*, 2012. – №1. – P. 1–10.
2. Kolodin A.N., Tatarchuk V.V., Bulavchenko A.I., Poleeva E.V. // *Langmuir*, 2017. – V. 33. – №33. – P. 8147–8156.
3. Саутина Н.В., Рыбакова А.И., Галяметдинов, Ю.Г. // *Жидкие кристаллы и их практическое использование*, 2019. – Т. 19. – №1. – С. 26–32.
4. Рыбакова А.И., Саутина Н.В., Галяметдинов Ю.Г., Головешкина Д.Ю. // *Вестник Технологического университета*, 2019. – Т. 22. – №8. – С. 5–9.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАРБОФУРАНА В ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТАХ МЕТОДОМ ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИИ

А.Н. Соломоненко, А.В. Саломатова

Научный руководитель – к.х.н., доцент Е.В. Дорожко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, ans51@tpu.ru

Одним из главных факторов, влияющих на здоровье человека, является состояние окружающей среды. В настоящее время постоянное

увеличение численности населения приводит к большому спросу на продовольствие, что в свою очередь приводит к резкому использова-

нию пестицидов для повышения урожайности и сохранности сельскохозяйственных культур. В частности, Карбофуран ($C_{12}H_{15}NO_3$: 2,3-дигидро-2,2-диметил-7-бензофуранил метилкарбамат), часто продается под торговым названием – фурадан или куратер, является пестицидом широкого спектра действия, который применяют в сельскохозяйственной промышленности для защиты растений от почвообитающих вредителей [1].

Механизм действия карбофурана основан на обратимом карбамилировании ацетилхолинэстеразы в нейрональных синапсах и нервно-мышечных соединениях, ингибирующем ферментативную активность, необходимую для гидролиза ацетилхолина. В связи с этим, регулярное даже незначительное поступление карбофурана повышает риск воздействия на здоровье нецелевых организмов, таких как млекопитающие, птицы, рыбы и в частности – на здоровье человека, что может привести к нарушению многих функций, например, нарушение эндокринной деятельности, репродуктивные, цитотоксические и генотоксические нарушения [2]. В последнее время внимание исследователей привлекают электрохимические методы, а именно химически модифицированные электроды, благодаря своим достоинствам, таким как простота, минимальная стоимость и небольшое время анализа.

В данной работе целью является разработка способа модифицирования углеродсодержащих электродов для чувствительного определения карбофурана в природных объектах.

Определение карбофурана проводится методом анодной вольтамперометрии, включающей приготовление суспензии для модифицирования рабочего углеродсодержащего электрода, содержащей микрокристаллический графит, полистирол и хроматон-Ni(II).

Используемый хроматографический сорбент состоит из хроматона, 5 % полиэтиленгликоля и 10 % Ni(AA)₂. Изучено влияние соотношения сажи к хроматографическому сорбенту. Как показано в таблице 1, максимальный пиковый ток окисления карбофурана наблюдается при соотношении сажа:хроматографический сорбент 2 : 1 соответственно.

Таблица 1. Влияние состава пасты на пиковый ток окисления и потенциал карбофурана

Состав пасты, м/м (сажа : хроматографический сорбент)	Ia, мкА	Ea, В
6 : 1	0,879	0,56
2 : 1	3,297	0,67
1 : 1	0,540	0,62
1 : 6	1,484	0,57
1 : 2	0,225	0,68

Полученную смесь перемешивают до получения однородной суспензии, перед каждой модификацией углеродсодержащий электрод очищают ультразвуком, на рабочую поверхность графитового электрода наносят 0,004 см³ суспензии модификатора и сушат на воздухе. Затем регистрируют анодные максимумы электроокисления карбофурана на анодной кривой при скорости развертки потенциала 100 мВ/с и при потенциале электронакопления 0,3 В в фоновом электролите 0,1 моль/дм³ фосфатного буферного раствора с pH 6,86. Концентрацию карбофурана определяют по высоте анодного пика при анодном максимуме вольтамперных кривых от 0,5 до 0,65 В относительно насыщенного хлорид-серебряного электрода.

Работа выполнена при финансовой поддержке ГЗ «Наука» № FSWW-2020-0022 и РФФИ в рамках научного проекта № 19-53-26001.

Список литературы

1. Chekol F., Mehretie S., Hailu F.A., Tolcha T., N. Megersa N., Admassie S. // *Electroanalysis*, 2019. – № 31. – P. 1–9.
2. Patel S., Sangeeta S. // *Environmental Science and Pollution Research*, 2019. – №26. – P. 91–100.